

Express Mail Label #EL799009642US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF YOUNG HOON PARK

FOR: REACTOR FOR DEPOSITING THIN FILM ON WAFER

CLAIM FOR PRIORITY

The Assistant Commissioner for  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of the Japanese Patent Application No. 00-35102 filed on June 24, 2000. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of June 24, 2000 of the Japanese Patent Application No. 00-35102, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

"Express Mail" mailing label number EL799009642US

Date of Deposit May 3, 2001

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Jennifer Natson

(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Jennifer Natson

(Signature of person mailing paper or fee)

YOUNG HOON PARK

CANTOR COLBURN LLP  
Applicant's Attorneys

By:

Daniel F. Drexler

Daniel F. Drexler  
Registration No. 47,535  
Customer No. 23413

Date: May 3, 2001  
Address: 55 Griffin Road South, Bloomfield, CT 06002  
Telephone: 860-286-2929



J1036 U.S. PTO  
09/848577



## **THE KOREA INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

Application Number : Patent Application No. 00-35102

Application Date : 24 June 2000

Applicant : IPS Ltd.

31 July 2000

**COMMISSIONER**

1020000035102

2000/8/

[Document]	Patent Application
[Right]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	3
[Filing Date]	2000.06.24
[Classified No.]	C23C
[Title]	Reactor for depositing thin film on wafer
[Applicant]	
[Name]	IPS Ltd.
[Applicant's code]	1-1998-097346-8
[Attorney]	
Name:	<u>Young-Pil Lee</u>
Attorney's code:	9-1998-000334-6
[Attorney]	
Name:	<u>Heung-Soo Choi</u>
Attorney's code:	9-1998-000657-4
[Attorney]	
Name:	<u>Young-Il Park</u>
Attorney's code:	<u>9-1999-000229-7</u>
[Inventor]	
[Name]	PARK, Young Hoon
[Number]	721013-1063216
[Zip Code]	450-090
[Address]	33 Jije-dong, Pyungtaek-si, Kyungki-do, Republic of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Examination Request]	Requested
[Application Order]	I/We file as above according to Art. 42 of the Patent Application and request examination according to Art. 60 of the Patent Application.
	Attorney           Young-Pil Lee
	Attorney           Heung-Soo Choi
	Attorney           Young-Il Park

1020000035102

2000/8/2

[Fee]

Basic fee:	20 Sheet(s)	29,000 won
Additional fee:	4 Sheet(s)	4,000 won
Priority claiming fee:	0 Case(s)	0 won
Examination fee:	14 Claim(s)	557,000 won
Total fee:		590,000 won

[Reason for fee reduction]

A mid and small sized enterprises

[Fee after reduction]

295,000 won

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)-1 copy
2. Document proving being a mid and small sized enterprises according to Art. 2 of the enforcement rule of the Mid and Small Sized Enterprises Law-1 copy
3. Power of Attorney-1 copy

J1036 U.S. PTO  
09/848577  
05/03/01



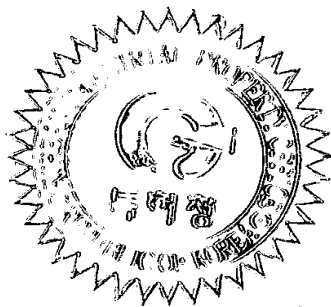
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 35102 호  
Application Number

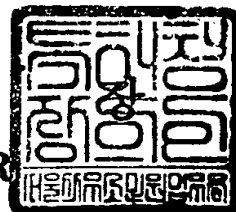
출원 년 월 일 : 2000년 06월 24일  
Date of Application

출원인 : 주식회사 아이피에스  
Applicant(s)



2000 년 07 월 31 일

특 허 청  
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2000.06.24
【국제특허분류】	C23C
【발명의 명칭】	박막증착용 반응용기
【발명의 영문명칭】	Reactor for depositing thin film on wafer
【출원인】	
【명칭】	주식회사 아이피에스
【출원인코드】	1-1998-097346-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【대리인】	
【성명】	최홍수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【대리인】	
【성명】	박영일
【대리인코드】	9-1999-000229-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박영훈
【성명의 영문표기】	PARK, Young Hoon
【주민등록번호】	721013-1063216
【우편번호】	450-090
【주소】	경기도 평택시 지제동 33번지
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 최홍수 (인) 대리인 박영일 (인)

**【수수료】**

<b>【기본출원료】</b>	20      면	29,000   원
----------------	-----------	------------

<b>【가산출원료】</b>	4      면	4,000   원
----------------	----------	-----------

<b>【우선권주장료】</b>	0      건	0   원
-----------------	----------	-------

<b>【심사청구료】</b>	14      항	557,000   원
----------------	-----------	-------------

<b>【합계】</b>	590,000   원
-------------	-------------

<b>【감면사유】</b>	중소기업
---------------	------

<b>【감면후 수수료】</b>	295,000   원
------------------	-------------

**【첨부서류】**      1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 중소기업법시행령 제2조에 의  
한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류 \_1통 3. 위임장\_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 웨이퍼에 박막을 증착하기 위한 박막증착용 반응용기에 관한 것으로서, 웨이퍼가 위치되는 리액터블럭(110)과, 리액터블럭(110)을 덮어 소정의 압력이 일정하게 유지되도록 하는 샤워헤드판(120)과, 리액터블럭(110)에 설치되며 웨이퍼(w)가 안착되는 웨이퍼블럭(140)과, 리액터블럭(110)에 연결되어 리액터블럭(110) 내부의 가스를 외부로 배기시키는 배기부(미도시)를 구비하는 박막증착용 반응용기에 있어서, 샤워헤드판(120)에 설치되는 것으로서, 공급되는 제1반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제1연결라인(121)과; 샤워헤드판(120)에 설치되는 것으로서, 공급되는 제2반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제2연결라인(122)과; 샤워헤드판(120)의 하부에 설치되는 것으로서, 제1연결라인(121)을 통하여 유입되는 제1반응가스를 웨이퍼(w)의 상부로 분사하도록 웨이퍼(w)의 상부에 형성된 다수의 분사구(131)와, 제2연결라인(122)으로 유입되는 제2반응가스를 웨이퍼(w)의 외주측으로 분사하도록 리액터블럭(110) 내측면 방향으로 형성된 다수의 노즐(133)을 가지는 확산판;을 포함한다. 이러한 구조에 따르면, 특히 ALD(Atomic Layer Deposition) 방식을 이용할 경우, 웨이퍼상에 불순물이 최대한 제거된 고순도 및 우수한 전기적 특성을 가지며 보다 우수한 스텝커버리지(step coverage)를 구현할 수 있는 박막을 증착할 수 있다.

## 【대표도】

도 3



## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

박막증착용 반응용기{Reactor for depositing thin film on wafer}

## 【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 분리사시도,  
 도 2는 도 1의 반응용기에서, 샤워헤드판과 확산판을 분리하여 도시한 사시도,  
 도 3은 도 1의 반응용기의 제1실시예의 단면도,  
 도 4는 도 3의 제1혼합부의 확대단면도,  
 도 5는 도 3의 제2혼합부의 발체사시도,  
 도 6은 TiN 박막증착시, 간격(D)과 비저항과의 관계를 도시한 그래프.  
 도 7은 반응용기가 이송모듈에 밸브를 통하여 결합된 상태를 도시한 도면,  
 도 8은 도 1의 반응용기의 제2실시예의 단면도,  
 도 9는 도 1의 반응용기의 제3실시예의 단면도,  
 도 10은 박막증착시, 간격(D)과 증착속도와의 관계를 도시한 그래프.

## &lt;도면의 주요부분에 대한 부호 설명&gt;

w ... 웨이퍼	110 ... 리액터블럭
111, 112 ... 제1,2접속파이프	113 ... 접속부
113a ... 오링	114 ... 메인오링
115 ... 펌핑포트	117, 118 ... 배기홀

120 ... 샤워헤드판	121, 122 ... 제1,2연결라인
128, 129 ... 힌지	130, 230, 330 ... 확산판
130A ... 제1확산판,	130B ... 제2확산판
131 ... 분사구	132 ... 유로
133 ... 노즐	134 ... 제1혼합부
135 ... 제2혼합부	135a ... 보조확산판
135b ... 구멍	140 ... 웨이퍼블럭
150 ... 펌핑배플	150a ... 측벽
150b ... 저벽	150c ... 구멍
D ... 간격	H ... 히터

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<26> 본 발명은 반도체, 예를 들면 반도체 웨이퍼에 박막을 증착하기 위한 박막증착용 반응용기에 관한 것이다.

<27> 웨이퍼가 수납되는 박막증착용 반응용기는, 그 내부로 여러 종류의 반응가스들이 유입됨에 따라 웨이퍼상에 소정의 박막을 형성하는 장치이다.

<28> 고집적도의 칩을 만들기 위하여 웨이퍼상에 고순도 및 우수한 전기적 특성을 가지는 박막이 증착되어야 하는데, 웨이퍼상에 우수한 특성의 박막을 형성하기 위하여 지속적인 개선이 이루어지고 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<29> 본 발명은 상기와 같은 추세를 반영하여 안출된 것으로서, 웨이퍼상에 불순물이 최대한 제거된 고순도 및 우수한 전기적 특성을 가지며 보다 우수한 스텝커버리지(step coverage)를 구현할 수 있는 박막을 증착할 수 있는 반도체 박막증착용 반응용기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<30> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 반도체 박막증착용 반응용기는,

<31> 웨이퍼가 위치되는 리액터블럭(110)과, 상기 리액터블럭(110)을 덮어 소정의 압력이 일정하게 유지되도록 하는 샤워헤드판(120)과, 상기 리액터블럭(110)에 설치되며 상기 웨이퍼(w)가 안착되는 웨이퍼블럭(140)과, 상기 리액터블럭(110)에 연결되어 리액터블럭(110) 내부의 가스를 외부로 배기시키는 배기부(미도시)를 구비하는 박막증착용 반응용기에 있어서,

<32> 상기 샤워헤드판(120)에 설치되는 것으로서, 공급되는 제1반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제1연결라인(121)과; 상기 샤워헤드판(120)에 설치되는 것으로서, 공급되는 제2반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제2연결라인(122)과; 상기 샤워헤드판(120)의 하부에 설치되는 것으로서, 상기 제1연결라인(121)을 통하여 유입되는 제1반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 상부로 분사하도록 상기 웨이퍼(w)의 상부에 형성된 다수의 분사구(131)와, 상기 제2연결라인(122)으로 유입되는 제2반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 외주측으로 분사하도록 상기 리액터블럭(110) 내측면 방향으로 형성된 다수의

노즐(133)을 가지는 확산판;을 포함한다.

<33> 본 발명에 있어서, 상기 확산판(130)은, 상기 샤워헤드판(120)의 하부에 설치되는 것으로서, 상기 제1연결라인(121)을 통하여 유입되는 제1반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 상부로 분사하도록 상기 웨이퍼(w)에 대향하는 상부에 형성된 다수의 분사구(131)를 가지는 제1확산판(130A)과, 상기 제2연결라인(122)으로 유입되는 제2반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 외주측으로 분사하도록 상기 리액터블럭(110) 내측면 방향으로 형성된 다수의 노즐(133)을 가지는 제2확산판(130B)으로 구성된다.

<34> 본 발명에 있어서, 상기 확산판(230)의 저면은 오목한 형상을 한다.

<35> 본 발명에 있어서, 상기 확산판(330)의 저면은 볼록한 형상을 한다.

<36> 본 발명에 있어서, 상기 확산판의 내부 중심에 마련된 것으로서, 상기 제1반응가스와 불활성가스를 고르게 혼합시켜 상기 분사구(131)로 이송시키는 제1혼합부(134)를 더 포함한다.

<37> 본 발명에 있어서, 상기 제2연결라인(122)과 상기 샤워헤드판(120) 사이에 마련되는 것으로서, 제2반응가스와 불활성가스를 고르게 혼합되도록 보조확산판(135a)에 구멍(135b)이 형성된 구조의 제2혼합부(135)를 더 포함한다. 이때, 보조확산판은 2개의 판이 소정의 간격을 두고서 대치된 형태로 되어 있다.

<38> 본 발명에 있어서, 상기 분사구(131)들이 이루는 면적은 상기 웨이퍼(w)의 면적보다 크다.

<39> 본 발명에 있어서, 상기 분사구(131)의 직경은 1 mm ~ 2.5 mm 범위에 있다.

이때, 상기 분사구의 개수는 100개 ~ 1000개 범위에 있으며, 상기 분사구와 분사구 사이의 확산판의 단면은, 상기 웨이퍼블럭으로부터 받는 열량이 원활히 전달되도록 하여 상기 확산판이 과열되지 않도록,凸 형상인 것이 바람직하다. 이때, 상기凸 높이는 증착과정에서 상기 확산판이 고온에 휘어지지 않도록 적어도 5 mm 이상인 것이 바람직하다.

<40> 본 발명에 있어서, 상기 노즐(133)의 개수는 적어도 30개 ~ 100개 범위에 있다.

<41> 본 발명에 있어서, 상기 확산판과 상기 웨이퍼블럭(140) 사이의 간격은 20mm ~ 50mm 범위에 있다.

<42> 본 발명에 있어서, 상기 웨이퍼블럭(140)의 외주에 설치되는 것으로서, 웨이퍼(w)상의 박막의 두께등의 균등성을 위해, 상기 웨이퍼블럭(140) 측부에 설치된 측벽(150a)과, 대칭의 구멍(150c)이 형성된 저벽(150b)을 가지는 펌핑배플(150)을 더 포함한다.

<43> 다음, 첨부된 도면을 참조하며 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기를 상세히 설명한다.

<44> 도 1은 본 발명에 따른 박막증착용 반응용기의 분리사시도이고, 도 2는 도 1의 반응용기에서, 샤워헤드판과 확산판을 분리하여 도시한 사시도이다.

<45> 도면을 참조하면, 본 발명의 박막증착용 반응용기는, 웨이퍼(w)가 위치되는 리액터블럭(110)과, 리액터블럭(110)에 힌지(128,129)에 의해 결합된 샤워헤드판(120)과, 샤워헤드판(120)에 설치되어 반응가스 및/또는 불활성가스를 분사하는 확산판(130)과, 리액터블럭(110)의 내부에 설치되어 웨이퍼(w)가 안착되는 웨이퍼블럭(140)을 포함한다. 이때, 샤워헤드판(120)에는 제1반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제1연결라인(121)

과, 제2반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제2연결라인(122)이 설치되어 있다.

<46>        리액터블럭(110)에는 제1,2반응가스가 유입되는 제1접속파이프(111) 및 제2접속파이프(112)가 설치되어 있다. 접속파이프(111,112)는 접속부(113)를 통하여 샤워헤드판(120)에 설치된 제1,2연결라인(121,122)에 접속된다. 접속부(113)에는 오링(113a)이 설치되어 있어 샤워헤드판(120)이 리액터블럭(110)을 닫을 때 제1,2접속파이프(111,112)와 제1,2연결라인(121,122)을 효과적으로 연결하며, 샤워헤드판(120)이 회전되어 리액터블럭(110)으로부터 분리될 때에도 제1,2접속파이프(111,112)와 제1,2연결라인(121,122)이 효과적으로 분리된다. 또, 리액터블럭(110)에는, 유입되는 불활성가스 또는/및 반응가스가 배기될 수 있는 배기홀(117,118)이 2개이상으로 상호 대칭 되게 형성되어 있다. 그리고, 샤워헤드판(120)이 리액터블럭(110)을 닫을 때, 반응용기 내부의 밀봉이 확실하게 이루어질 수 있도록, 리액터블럭(110)상에 메인오링(114)이 설치된다.

<47>        샤워헤드판(120)은 리액터블럭(110)을 덮어 리액터블럭(110) 내부에 소정의 압력이 일정하게 유지되도록 하고, 샤워헤드판(120)이 리액터블럭(110)을 덮었을 때 후술할 확산판(130)이 리액터블럭(110) 내부에 위치되도록 한다.

<48>        도 3은 도 1의 반응용기의 제1실시예의 단면도이고, 도 4는 도 3의 제1혼합부의 확대단면도이며, 도 5는 도 3의 제2혼합부의 발체사시도이고, 도 6은 TiN 박막형성시, 간격(D)과 비저항과의 관계를 도시한 그래프이다.

<49>        도면을 참조하면, 확산판(130)은, 샤워헤드판(120)의 하부에 설치되는 것으로서, 제1연결라인(121)을 통하여 유입되는 제1반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 상부로 분사하도록 웨이퍼(w)에 대향하는 상부에 형성된 다수의 분사구(131)를 가지는 제1확산판(130A)과, 제1확산판(130A)에 결합되며 연결라인(122)으로 유입되는 제2반응가스를 상기 웨이

퍼(w)의 외주측으로 분사하도록 상기 리액터블럭(110) 내측면 방향으로 형성된 다수의 노즐(133)을 가지는 제2확산판(130B)으로 구성된다. 여기서, 분사구(131)가 형성된 제1확산판(130A)의凸 높이는 증착 과정에서 쉽게 휘어지지 않도록 5 mm 이상으로 형성되어야 한다. 본 실시예에서, 확산판(130)은 제1확산판(130A)과 제2확산판(130B)으로 구성되어 있으나, 일체화되어도 동일한 효과를 발생시킬 수 있다.

<50> 제1확산판(130A)의 중심에는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 제1반응가스와 불활성가스를 고르게 혼합시켜 상기 분사구(131)로 이송시키는 제1혼합부(134)가 형성되어 있다. 제1연결라인(121)으로 이송되는 제1반응가스와 불활성가스는 제1혼합부(134)에서 와류되면서 고르게 확산판(130) 전체로 확산된다.

<51> 제1혼합부(134)가 형성된 확산판(130)의 제2확산판(130B)의 하부에는 분사구가 형성되어 있지 않는데, 분사구(131)는 제1혼합부(134)가 형성된 바로 밑부분 이외에서부터 고르게 형성되어 있으며, 분사구(131)들이 이루는 면적은 분사되는 가스가 웨이퍼 전면 에 고르게 분사될 수 있도록 웨이퍼(w)의 면적보다 큰 것이 바람직하다.

<52> 이때, 분사구(131)의 직경은 1mm ~ 2.5mm 범위인 것이 바람직한데, 이러한 직경은 여러번의 실험에 의하여 얻어진 것으로서, 웨이퍼(w) 상에 우수한 특성을 가진 박막이 증착될 수 있도록 한다. 분사구(131)의 개수는 직경에 따라서 100개에서 1000개 정도로 형성하며, 본 실시예에서는 160 개 이상으로 구현하였다. 또한, 분사구와 분사구 사이의 단면은凸 형상으로 되어 있는데, 이는 웨이퍼블럭(140)에 의한 열량이 원활히 전달되도록 하여 확산판(130), 더 상세하게는 제1확산판(130A)이 과열되지 않도록 하기 위함이다.

- <53> 제2연결라인(122)과 샤워헤드판(120) 사이에는, 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같이, 제2반응가스와 불활성가스를 서로 고르게 혼합시키기 위한 제2혼합부(135)가 형성되어 있다. 제2혼합부(135)는 보조확산판(135a)을 가지며, 보조확산판(135a)에 구멍(135b)이 형성된 구조를 가진다. 이때, 보조확산판(135a)은 도면에 도시된 구조뿐만 아니라, 가스를 혼합시키기 위한 구조로서 다양한 다른 구조로 구현할 수 있다.
- <54> 노즐(133)은 제2혼합부(135)를 중심으로 방사상으로 형성된 유로(132)와 연결되어 있고, 도 3에 도시된 바와 같이, 리액터블럭(110)의 내측면을 향하도록 경사지게 형성되어 있다. 노즐(133)의 개수는 30 개에서 100 개 이내인 것이 바람직하며, 본 실시예에서는 48개가 형성되어 있다.
- <55> 웨이퍼블럭(140)은 리액터블럭(110)내에 설치되어 웨이퍼(w)가 안착되는 곳으로서, 증착작업이 이루어질 때 소정온도 이상으로 유지될 수 있도록 히터(H)가 설치된다.
- <56> 확산판(130)과 웨이퍼블럭(140) 사이의 간격(D)은 20mm ~ 50mm 의 범위에 있다. 이러한 값은 여러번의 실험에 의하여 얻어진 것으로서, 웨이퍼(w) 상에 우수한 특성을 가진 박막이 증착될 수 있도록 한다.
- <57> 도 6은 박막증착시, 간격(D)과 비저항과의 관계를 도시한 그래프로서, 이를 참조하면, 확산판(130) 웨이퍼블럭(140) 사이의 간격(D)이 30mm 일 경우에 비저항이 가장 낮은 값을 보임을 알 수 있다. 그러나, 다른 조건, 예컨대 제1,2반응가스의 종류 및 유량, 웨이퍼블럭의 온도등의 조건을 달리 했을 때, 간격(D)은 대략 20mm ~ 50mm 의 범위내에서 비저항이 낮은 값을 보였으며, 이러한 간격(D)이 우수한 특성의 박막을 형성하는데 중요한 구조적 특징을 가진다는 결론을 내릴 수 있었다.



- <58> 이러한 값은 종래의 CVD 반응용기에서, 반응가스가 분사되는 확산판과 박막이 증착되는 웨이퍼블럭의 간격(D)이 50mm 이상 ~ 100mm 정도의 간격을 가지는 것과 대비된다. 본 발명에서는 종래에 비하여 간격(D)이 좁기 때문에, 분사구(131)에서 분사되는 제1반응가스 및/또는 불활성가스의 분사 압력에 의하여 웨이퍼(w)상에 조밀한 제1반응가스층이 형성되며, 이 제1반응가스층은 이후에 유입되는 제2반응가스와 반응하여 보다 고순도 및 전기적 특성이 우수한 박막이 형성될 수 있게 한다.
- <59> 웨이퍼블럭(140)의 외주에는 펌핑배플(150)이 형성된다. 펌핑배플(150)은 웨이퍼블럭(140)의 측부에 설치된 측벽(150a)과, 대칭의 구멍(150c)이 형성된 저벽(150b)이 형성되어 있다. 이때, 펌핑배플의 저벽(150b)의 하부의 리액터블럭(110)에는, 배기부와 연결된 도우넛 형상의 펌핑포트(115)가 형성되어 있다.
- <60> 펌핑배플(150)에서 측벽(150a)과 저벽(150b)은 리액터블럭(110)의 외주면으로 분사되는 제2반응가스 및/또는 불활성가스가 웨이퍼(w) 상에 형성된 제1반응가스층과 보다 고르게 반응될 수 있도록 하는 공간을 제공한다. 구멍(150c)은, 박막증착공정에서 배출되는 공정부산물과 박막증착에 이용되지 못한 가스들이 빠져나갈 수 있도록 하며, 이러한 가스들은 펌핑포트(115)를 경유하고 배기홀을 통하여 배기된다.
- <61> 한편, 박막증착공정을 수행함에 있어서, 반응용기 내부의 압력은 1 torr ~ 10 torr 범위 이내로 유지해야 하는데, 이러한 압력을 관찰 및 제어하기 위하여, 반응용기에는 압력측정부(미도시)가 설치된다.
- <62> 상기와 같은 박막증착용 반응용기는 그 내외부에 히터(H)가 설치되어 있어 박막증착공정이 수행될 때 반응용기를 가열시킨다. 예를 들면, TiN 박막증착공정시, 리액터블럭(110)의 내부표면 온도는 약 120℃ ~ 200℃ 범위에서 유지되어야 하고, 확산판(130)

은 약 150℃ ~ 260℃ 범위에서 유지되어야 한다. 또, 웨이퍼블럭(140)은 약 425℃ ~ 650℃ 범위에서 유지되도록 하고, 펌핑배플(150)은 170℃ ~ 230℃ 범위에서 유지되어야 한다.

<63>       상기와 같은 구조의 박막증착용 반응용기는, 도 7에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(w)를 공급 및 이송시키는 이송모듈(Transfer Module)(102)에 뱃밸브(Vat Valve)(101)를 사이에 두고 장착된다. 웨이퍼(w)는 이송모듈(102)의 로봇아암(미도시)에 의하여 웨이퍼이송구멍(116)을 통하여 반응용기(100) 내부로 이송되어 웨이퍼블럭(140)에 안착된다. 이때, 뱃밸브(101)는 그 온도가 140℃ ~ 170℃ 범위에서 유지되도록 하여야 한다.

<64>       웨이퍼이송구멍(116)을 통하여 이송된 웨이퍼(w)가 웨이퍼블럭(140)에 안착되고 소정의 온도로 가열된 상태에서, 제1반응가스 및/또는 불활성가스가 제1접속파이프(111) → 제1연결라인(121)을 통하여 제1확산판(130A)의 분사구(131)를 통하여 웨이퍼(w) 상부로 분사되고, 또 제2반응가스 및/또는 불활성가스가 제2접속파이프(112) → 제2연결라인(122) → 유로(132)를 경유하고 제2확산판(130B)의 노즐(133)을 통하여 웨이퍼(w) 외주측, 리액터블럭(110)의 내측면 방향으로 분사된다. 이러한 제1,2반응가스는 웨이퍼(w) 상에 박막을 형성하고, 공정부산물이나 박막증착에 사용되지 않은 가스들은 구멍(150c) 및 배기홀을 통하여 외부로 배기된다.

<65>       도 8은 도 1의 반응용기의 제2실시예의 단면도이고, 도 9는 도 1의 반응용기의 제3 실시예의 단면도이다. 여기서, 도 3 에서와 동일한 참조부호는 동일 기능을 하는 동일한 부재이다. 도면을 참조하면, 확산판(230)의 저면은 오목한 형상을 하고 있거나, 확산판(330)의 저면은 볼록한 형상을 하고 있다.

<66>       박막이 증착되는 웨이퍼(w)에 의하여 만들어지는 다이(die)는 그 전기적 특성등이

일정하여야 한다. 이를 위해, 웨이퍼 전면에 증착되는 막의 두께, 순도, 전기적 특성이 일정해야 한다.

<67> 그런데, 제1실시예에서의 반응용기를 이용하여 웨이퍼(w) 상에 박막을 증착할 때, 제2반응가스가 리액터블럭(110)의 내측면 방향에서 와류된 후 웨이퍼(w) 가장자리에서 웨이퍼(w)의 상부로 흐르기 때문에, 웨이퍼(w)의 가장자리와 중심부에서 증착되는 박막의 두께, 순도, 전기적 특성의 차이가 발생할 수 있다. 따라서, 가스량, 공정압력등의 공정조건을 변경함으로써 웨이퍼의 중심부대비 가장자리의 박막의 두께, 순도, 전기적 특성의 차이를 좁혀야 하는데, 이러한 공정조건변경으로도 상기와 같은 차이가 좁혀지지 않는 경우도 발생한다.

<68> 이런 경우에, 도 8에 도시된 바와 같이 확산판(230)의 저면을 오목하게 하거나, 도 9에 도시된 바와 같이, 확산판(330)의 저면을 볼록하게 함으로써, 확산판과 웨이퍼블럭(140) 사이의 간격이 중심부와 가장자리부가 다르게 한다.

<69> 이는, 박막증착공정을 수행함에 있어서, 중요한 변수 하나가 확산판과 웨이퍼블럭(140) 사이의 간격(D)임에 착안한 것이다. 즉, 도 10에 도시된 바와 같이, 간격(D)과 증착속도 사이에는 특정한 함수 관계에 있으므로, 간격(D)을 달리함으로써 증착되는 박막의 두께나 순도, 전기적 특성들을 달리할 수 있는 것이다. 즉, 제8도에 도시된 바와 같이, 가장자리에서의 간격을 중심부와의 간격보다 작게 하거나, 도 9에 도시된 바와 같이, 가장자리에서의 간격을 중심부와의 간격보다 크게 함으로써, 증착되는 박막의 두께, 순도, 전기적 특성들을 원하는 값으로 맞출 수 있는 것이다.

<70> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불

과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

**【발명의 효과】**

<71> 본 발명에 따른 반도체 박막증착장치는, 혼합된 제1반응가스 및 불활성가스가 분사구를 통하여 웨이퍼 상부로 분사되어 제1반응가스층이 형성되고, 제2반응가스 및 불활성가스가 리액터블럭의 내측면으로 분사된 후 웨이퍼의 상부로 유동하면서 제1반응가스층과 반응함으로써, 특히 제1반응가스층과 제2반응가스층의 형성을 연속적이고도 순차적으로 유도함으로써, 웨이퍼상에 불순물이 최대한 제거된 고순도 및 우수한 전기적 특성을 가지며 보다 우수한 스텝커버리지가 구현되는 박막을 얻을 수 있다는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

웨이퍼가 위치되는 리액터블럭(110)과, 상기 리액터블럭(110)을 덮어 소정의 압력이 일정하게 유지되도록 하는 샤워헤드판(120)과, 상기 리액터블럭(110)에 설치되며 상기 웨이퍼(w)가 안착되는 웨이퍼블럭(140)과, 상기 리액터블럭(110)에 연결되어 리액터블럭(110) 내부의 가스를 외부로 배기시키는 배기부(미도시)를 구비하는 박막증착용 반응용기에 있어서,

상기 샤워헤드판(120)에 설치되는 것으로서, 공급되는 제1반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제1연결라인(121)과;

상기 샤워헤드판(120)에 설치되는 것으로서, 공급되는 제2반응가스 및/또는 불활성가스가 이송되는 제2연결라인(122)과;

상기 샤워헤드판(120)의 하부에 설치되는 것으로서, 상기 제1연결라인(121)을 통하여 유입되는 제1반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 상부로 분사하도록 상기 웨이퍼(w)의 상부에 형성된 다수의 분사구(131)와, 상기 제2연결라인(122)으로 유입되는 제2반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 외주측으로 분사하도록 상기 리액터블럭(110) 내측면 방향으로 형성된 다수의 노즐(133)을 가지는 확산판;을 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 확산판(130)은, 상기 샤워헤드판(120)의 하부에 설치되는 것으로서, 상기 제1

연결라인(121)을 통하여 유입되는 제1반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 상부로 분사하도록 상기 웨이퍼(w)에 대향하는 상부에 형성된 다수의 분사구(131)를 가지는 제1확산판(130A)과, 상기 제2연결라인(122)으로 유입되는 제2반응가스를 상기 웨이퍼(w)의 외주측으로 분사하도록 상기 리액터블럭(110) 내측면 방향으로 형성된 다수의 노즐(133)을 가지는 제2확산판(130B)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 확산판(230)의 저면은 오목한 형상을 하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 확산판(330)의 저면은 볼록한 형상을 하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 5】**

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 확산판의 내부 중심에 마련된 것으로서, 상기 제1반응가스와 불활성가스를 고르게 혼합시켜 상기 분사구(131)로 이송시키는 제1혼합부(134)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 6】**

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2연결라인(122)과 상기 샤워헤드판(120) 사이에 마련되는 것으로서, 제2반응가스와 불활성가스를 고르게 혼합되도록 보조확산판에 구멍(135b)이 형성된 구조의 제2혼합부(135)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 7】

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 분사구(131)들이 이루는 면적은 상기 웨이퍼(w)의 면적보다 큰 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 8】

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 분사구(131)의 직경은 1 mm ~ 2.5 mm 범위에 있는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

상기 분사구의 개수는 100개 ~ 1000개 범위에 있는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 분사구와 분사구 사이의 확산판의 단면은, 상기 웨이퍼블럭으로부터 받는 열량이 원활히 전달되도록 하여 상기 확산판이 과열되지 않도록,凸 형상인 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서,

상기凸 높이는 증착과정에서 상기 확산판이 고온에 휘어지지 않도록 적어도 5 mm 이상인 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 12】**

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐(133)의 개수는 적어도 30개 ~ 100개 범위에 있는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 13】**

제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 확산판과 상기 웨이퍼블럭(140) 사이의 간격(D)은 20mm ~ 50mm 범위에 있는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

**【청구항 14】**

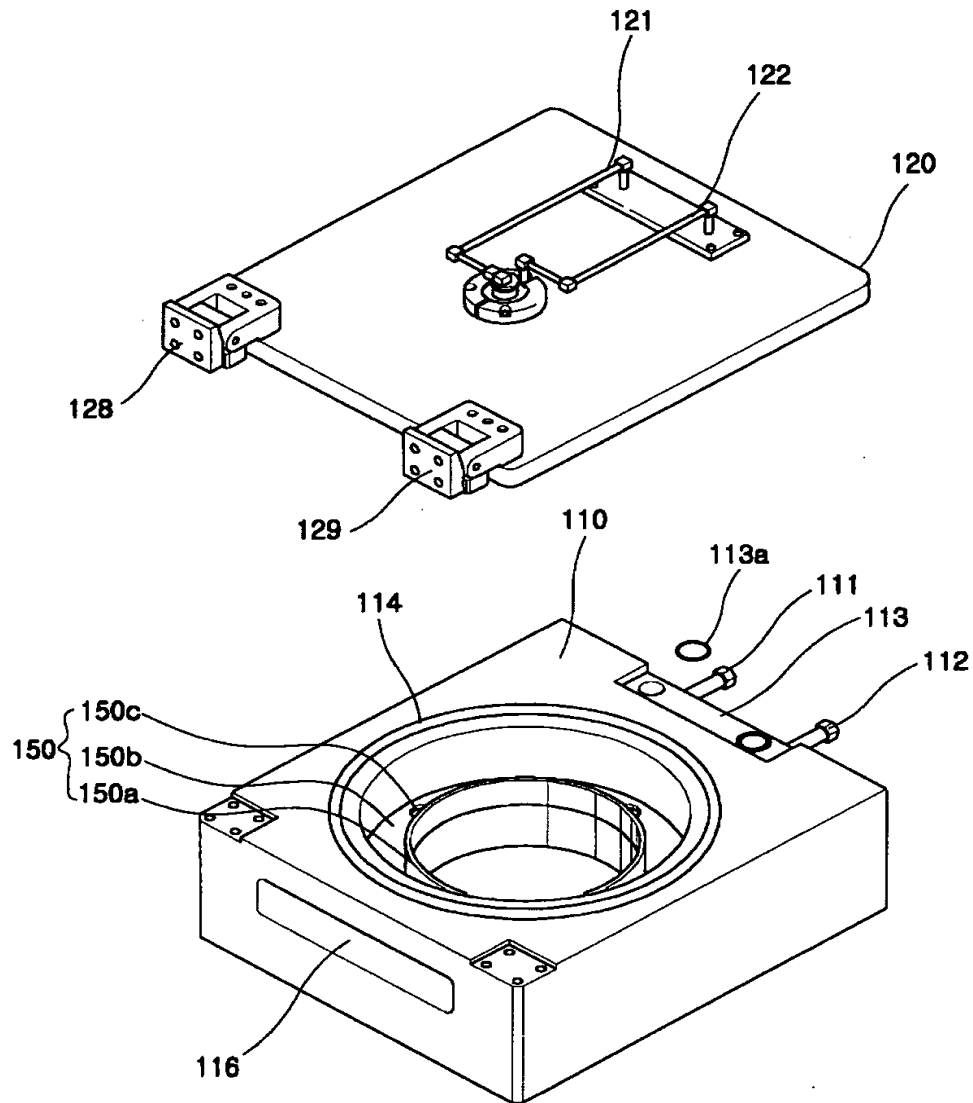
제1항 내지 제4항중 어느 한 항에 있어서,

상기 웨이퍼블럭(140)의 외주에 설치되는 것으로서, 웨이퍼(w) 상의 박막의 두께등의 균등성을 위해, 상기 웨이퍼블럭(140) 측부에 설치된 측벽(150a)과, 대칭의 구멍(150c)이 형성된 저벽(150b)을 가지는 펌핑배플(150)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 박막증착용 반응용기.

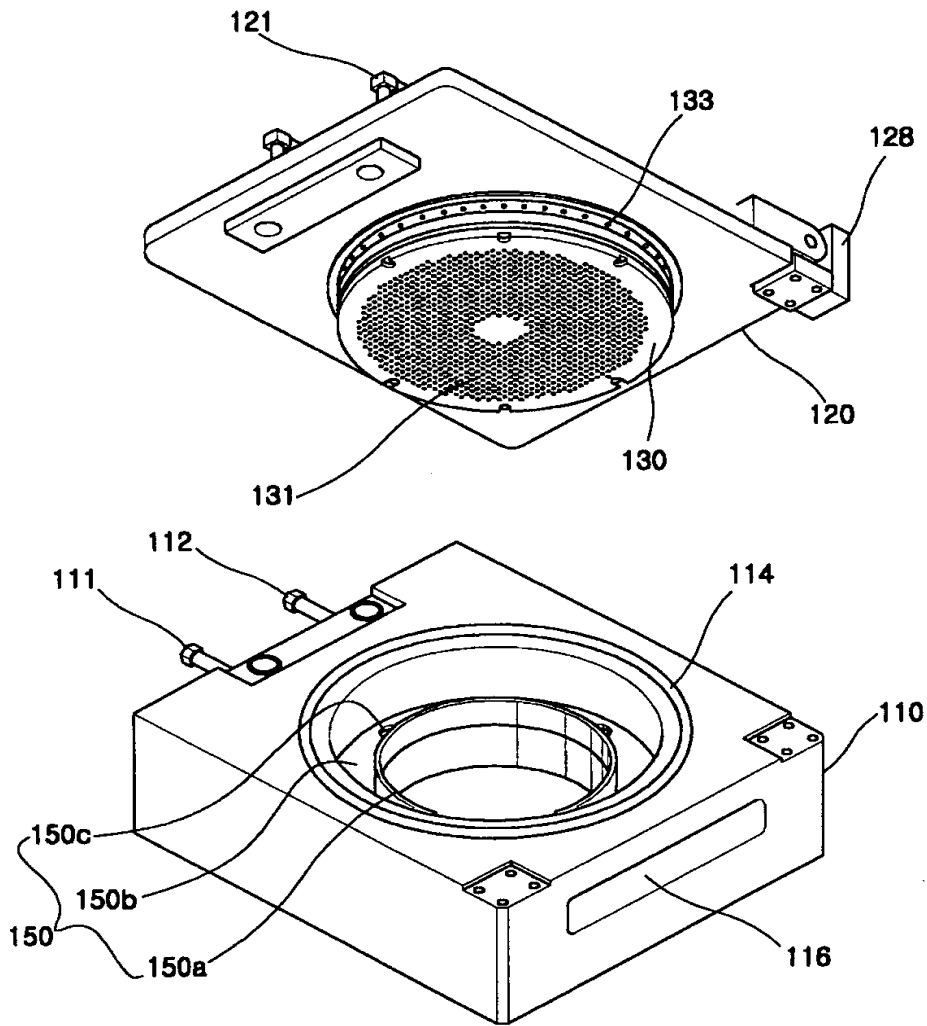


【도면】

【도 1】

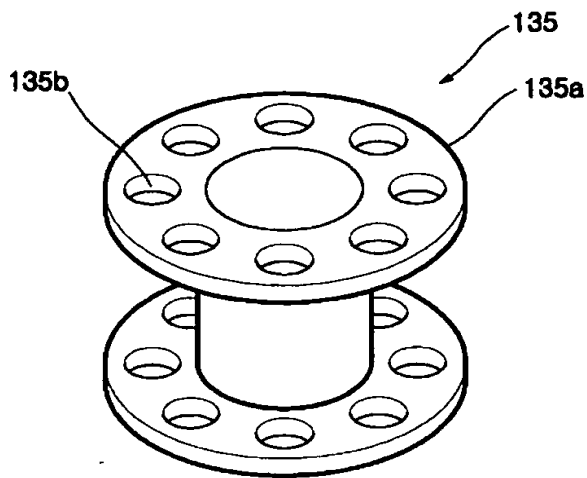


【図 2】



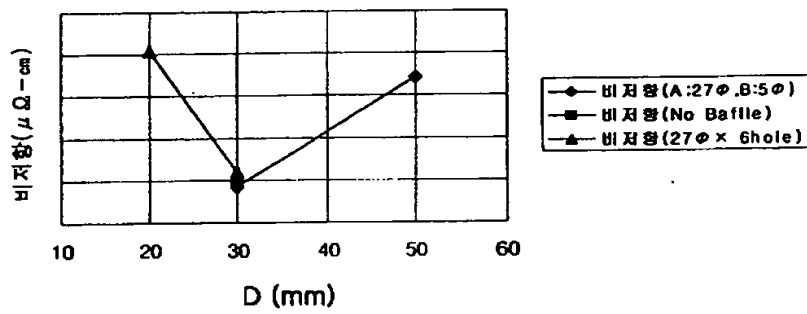


【도 5】

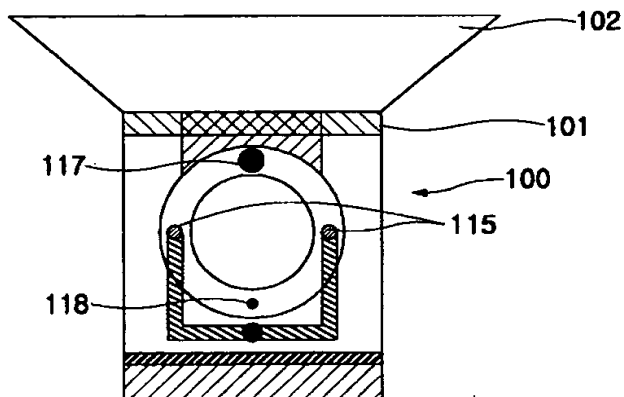


【도 6】

TiN 박막증착시 간격(D)과 비저항과의 관계

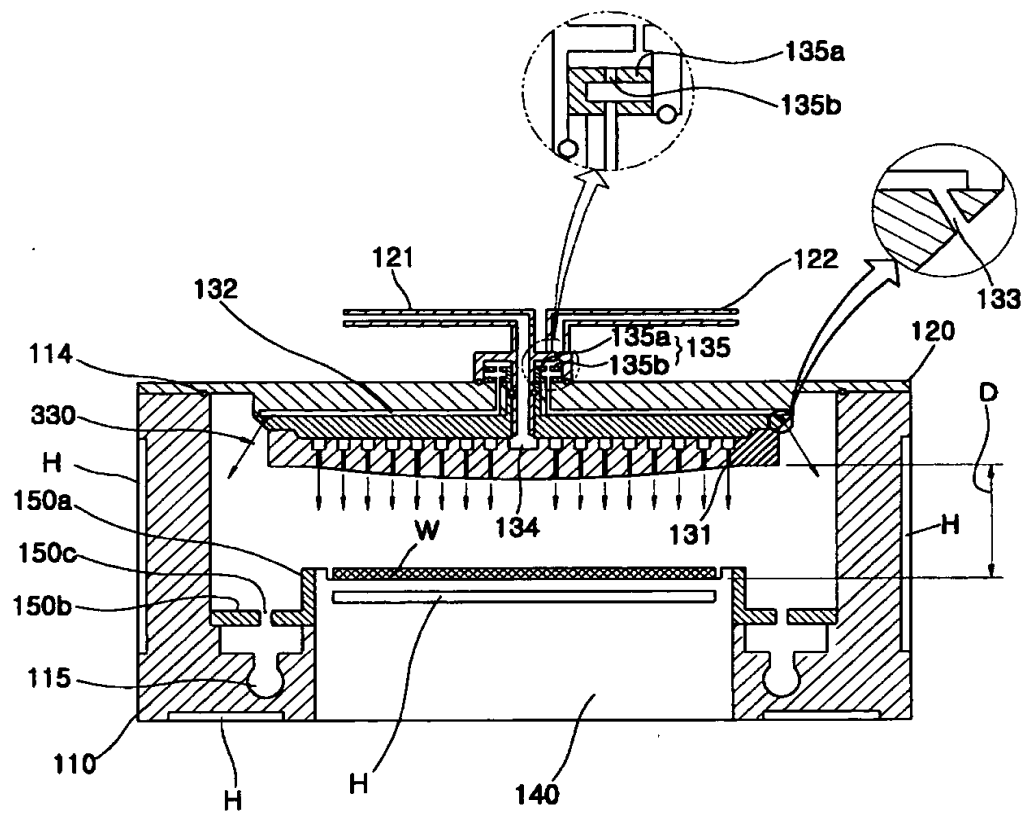


【도 7】



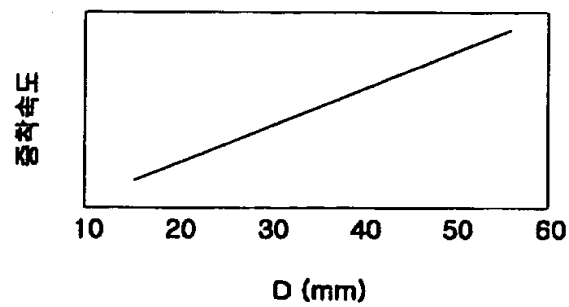


【도 9】



【도 10】

간격(D)과 증착속도와의 관계



【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2000.07.14
【제출인】	
【명칭】	주식회사 아이피에스
【출원인코드】	1-1998-097346-8
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【대리인】	
【성명】	박영일
【대리인코드】	9-1999-000229-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2000-0035102
【출원일자】	2000.06.24
【심사청구일자】	2000.06.24
【발명의 명칭】	박막증착용 반응용기
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-00-0130061-27
【접수일자】	2000.06.24
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 최흥수 (인) 대리인 박영일 (인)

1020000035102

출력 일자: 2000/8/2

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원



【보정대상항목】 식별번호 62

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기와 같은 박막증착용 반응용기는 그 내외부에 히터(H)가 설치되어 있어 박막증착공정이 수행될 때 반응용기를 가열시킨다. 예를 들면, TiN 박막증착공정시, 리액터블럭(110)의 내부표면 온도는 약 120℃ ~ 200℃ 범위에서 유지되어야 하고, 확산판(130)은 약 150℃ ~ 260℃ 범위에서 유지되어야 한다. 또, 웨이퍼블럭(140)은 약 425℃ ~ 650℃ 범위에서 유지되도록 하고, 펌핑배플(150)은 150℃ ~ 230℃ 범위에서 유지되어야 한다.